

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表平11-510982

(43)公表日 平成11年(1999)9月21日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 L 1/18

29/08

識別記号

F I

H 0 4 L 1/18

13/00

3 0 7 Z

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平10-500071  
 (86)(22)出願日 平成9年(1997)5月7日  
 (85)翻訳文提出日 平成10年(1998)11月30日  
 (86)国際出願番号 PCT/DE97/00924  
 (87)国際公開番号 WO97/47104  
 (87)国際公開日 平成9年(1997)12月11日  
 (31)優先権主張番号 19621995.7  
 (32)優先日 1996年5月31日  
 (33)優先権主張国 ドイツ (DE)  
 (81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), JP, KR, US

(71)出願人 シーメンス アクチエンゲゼルシャフト  
 ドイツ連邦共和国 D-80333 ミュンヘン  
 ヴィッテルスバッハープラッツ 2  
 (72)発明者 フリッツ ザイッター  
 ドイツ連邦共和国 D-81667 ミュンヘン  
 ザンクトーヴォルフガングプラッツ 9エー  
 (72)発明者 ベルンハルト ヴィムマー  
 ドイツ連邦共和国 D-81825 ミュンヘン  
 グッフェルトシュトラッセ 4  
 (74)代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外3名)

(54)【発明の名称】 自動繰り返し要求法における、コンピュータ支援されたバックシグナリング方法

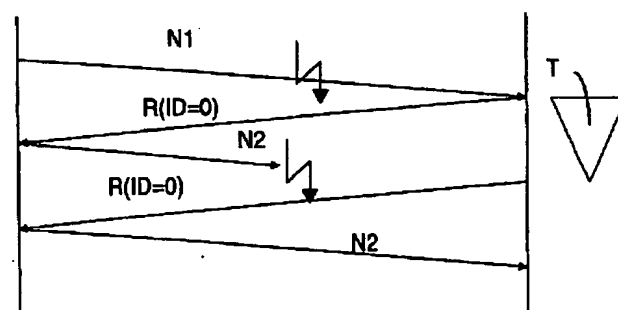
## (57)【要約】

自動繰り返し要求法(オートマチックリピートリクエスト, ARQ)では、第1の通信(N1)が第1のコンピュータユニット(C1)から第2のコンピュータユニット(C2)に伝送される。第1の通信(N1)に伝送エラーが識別される場合、第2のコンピュータユニット(C2)でバックシグナリング通信(R)が符号化され、第1のコンピュータユニット(C1)に伝送される。バックシグナリング通信(R)は、ちょうど1ビットの長さの要求フィールド(ID)を少なくとも有する。要求フィールド(ID)により第2の通信(N2)が要求される。第2の通信(N2)は第1の通信(N1)のエラー補正のために必要な付加情報を含んでいるか、またはすでに送信したが失われてしまった通信の繰り返しである。第2の通信(N2)は第2のコンピュータユニット(C2)に伝送され、第2のコンピュータユニット(C2)で第1の通信(N1)と共にデコードされる。

C1

FIG 3b

C2



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

1. 自動繰り返し要求法（オートマチックリピートリクエスト、A R Q）における、コンピュータ支援されたバックシグナリング方法において、

第1のコンピュータユニット（C 1）で、任意のビット数を有する情報語を、パンチングコードを使用して少なくとも第1の通信（N 1）および別の通信（N i, i = 1...n）に符号化し（1 0 1）、

第1のコンピュータユニット（C 1）で、第1の通信（N 1）を第2のコンピュータユニット（C 2）に伝送し（1 0 2）、

第2のコンピュータユニット（C 2）で、第1の通信（N 1）を受信し（1 0 3）、

第2のコンピュータユニット（C 2）で、第1の通信をデコードし（1 0 4）

第2のコンピュータユニット（C 2）で、第1の通信（N 1）がエラー無しで伝送されたか否かを検査し（1 0 5）、

第1の通信がエラー無しで伝送されなかった場合には、少なくとも第1のコンピュータユニット（C 1）へのバックシグナリング通信（R）を符号化し（1 0 6）、伝送し（1 0 7）、

ここでバックシグナリング通信（R）はちょうど1ビットの長さを有する要求フィールド（I D）を少な

くとも有し、当該要求フィールドにより第2の通信（N 2）が識別され、

第1のコンピュータユニット（C 1）で、バックシグナリング通信（R）を受信し（1 0 8）、デコードし（1 0 9）、

要求された第2の通信（N 2）を第2のコンピュータユニット（C 2）に伝送し（1 1 0）、

当該第2の通信（N 2）には、第1の通信（N 1）に対する付加情報がエラー補正のために含まれており、当該付加情報は第1の通信（N 1）と共に第2のコンピュータユニット（C 2）でエラー補正に使用され、

第2の通信（N 2）を第2のコンピュータユニット（C 2）で受信し（1 1 1

）、第1の通信（N1）と共にデコードする（112）、  
ことを特徴とする方法。

2. パンチングコードは、パンチング畳み込みコード（RCP C）である、  
請求項1記載の方法。

3. さらなる通信（Ni）をさらなるバックシグナリング通信（R）により  
要求し、

第1のコンピュータユニット（C1）から第2のコンピュータユニット（C2）  
）へ伝送し、

第2のコンピュータユニット（C2）で、前に受信した符号化された通信（N  
1）と共にデコードする、

請求項1または2記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

自動繰り返し要求法における、コンピュータ

支援されたバックシグナリング方法

いわゆる自動繰り返し要求法タイプ I I (オートマチックリピートリクエスト、タイプ I I, A R Q - I I 法) では、通信が 2 つのコンピュータユニット間で交換される。ここで伝送すべき情報語はパンチングコードを使用して符号化される。情報語とはこの関連から、本来の伝送すべき情報を含む任意の長さのビットシーケンスであると理解されたい。

パンチングコードには種々の変形が公知であり、例えばパンチング畳み込みコードが文献 1 に記載されている。文献 1 にはさらに自動繰り返し要求法タイプ I I も記載されている。

さらに A R Q - I I に適したコードは例えば文献 2 から公知である。この形式のパンチングコードに対しても自動繰り返し要求法タイプ I I を使用することができる。

符号化の際には、情報語に対してそれぞれのパンチングコードに対して特徴的なやり方で通信が使用されるパンチングコードに依存して形成される。この通信は一方では情報語の情報を含んでおり、他方ではエラー補正のための冗長的情報を含んでいる。

通信は A R Q 法では、開始時に第 1 の通信が第 1 のコンピュータユニットから第 2 のコンピュータユニットに伝送される。この第 1 の通信は、少なくとも情報語の情報とエラー識別情報を含んでいる。第 2 のコンピュータユニットで第 1 の通信のデコードの際にエラーが識別されると、第 1 のコンピュータユニットから、バックシグナリング通信により第 2 の通信が要求される。このバックシグナリング通信は、第 1 の通信のエラー補正のための冗長情報を含んでいる。第 2 の通信は、通信の形成の際と同じように符号化される。第 2 の通信は第 2 のコンピュータユニットに伝送される。第 2 のコンピュータユニットでは、第 2 の通信が第 1 の通信と共にデコードされる。第 1 の通信は第 2 のコンピュータユニットでこの目的のために、符号化された形式で中間記憶されていなければならない。第 1

の通信と第2の通信とが共にデコードされると、エラー補正が第2の通信に第1の通信に対して含まれている冗長情報によってかなりの高い確率で可能である。エラーのないデコードが相変わらず不可能であれば、別の冗長性が別の通信の形態で第1のコンピュータから要求される。第1の通信に対するさらなる冗長情報を含んだ第3の通信が第2のコンピュータユニットに伝送されると、第3のコンピュータユニットで第3の通信が第1の通信および第2の通信と共にデコードされる。この原理は、エラーのないデコードが第2のコ

ンピュータユニットで可能となるまで、第1の通信に対してさらなる冗長情報を含む別の通信によって継続することができる。この手段は文献1に記載されている。

さらなる通信と、ひいてはさらなる冗長情報が要求されるバックシグナリング通信では、どの別の情報が要求されているのかを特定する情報が必要がある。すなわち、第1のコンピュータユニットに対するバックシグナリング通信から、第1の通信であるのか、第2の通信であるのか等が明瞭であるように伝送しなければならない。さらなる通信の識別のための情報は非常に重要である。なぜなら、合成された通信の正しいデコードのためには、第1の通信および第2の通信から、どの通信が合成されるかを知る必要があるからである。この目的をバックシグナリング通信の識別ビットが満たす。この識別ビットの機能はカウンタとして理解することもできる。

従って本発明の課題は、バックシグナリング通信から、要求されたさらなる通信（第1の通信のエラー補正のための冗長情報を含んでいる）を一義的に識別できるARQ方法を提供することである。

この課題は本発明により請求項1記載の方法によって解決される。

請求項1の方法では、ARQ方法がバックシグナリング通信により実行され、このバックシグナリング通

信は要求されたさらなる通信の識別のためにちょうど1ビットを含み、第1の通信に対する冗長情報と共に第2のコンピュータに伝送され、これによりエラー補

正が可能である。すなわち第1の通信をさらに伝送された通信と共にエラー無しでデコードすることができる。

要求された通信の情報がちょうど1ビットであることにより、要求された通信を第1のコンピュータユニットで識別するのに非常に簡単な手段が得られる。

さらに単に1ビットだけを要求された通信の識別に使用することにより、バックシグナリング通信の伝送に必要な伝送容量はさらなる通信の要求に関しては最小である。

第1のコンピュータユニットにおけるバックシグナリング通信の評価も非常に簡単である。なぜなら、dの通信を第2のコンピュータユニットに伝送すべきかという情報を得るには単に1ビットを評価すれば良いだけだからである。これにより評価のためにコンピュータが必要とする計算能力を非常に低く押さえることができる。なぜなら、複雑な評価法を実行する必要がないからである。

有利な実施形態は従属請求項に記載されている。

本発明の実施例が図面に示されており、以下詳細に説明する。

図1は、典型的な自動繰り返し要求方法び経過の通

信フローを示す概略図であり、

図2は、バックシグナリング通信の構成を示す概略図であり、

図3aから図3bは、通信フローを示す概略図であり、ここにはARQ方法における種々のエラー例が示されている。

図1には、通信フローチャートの形態に、文献1に記載された、いわゆるタイプIIの自動繰り返し要求方法（オートマチックリピートリクエストタイプII、ARQ-II方法）が示されている。

ARQ-II方法では、通信が2つのコンピュータユニット間で交換される。ここでは伝送すべき情報語Iがパンチングコードを使用して第1のコンピュータユニットC1で符号化される101。さらに情報語IにビットシーケンスCRCをエラー識別のために、例えばCRC法（サイクリック冗長性チェック）を用いて、および／または所定数のテールビットTにより付加することができる。このテールビットの数は符号化に使用される帰還結合されたシフトレジスタの次数に

相応する。テールビットはその本来の機能において、帰還結合されたシフトレジスタを所定の最終状態にもたらすために使用される。この最終状態とは、例えば帰還結合されたシフトレジスタのすべてのレジスタが値 0 を有する状態である。

情報語は、例えばパンチング畳み込みコードまたは

例えば文献 2 に記載されているコードを使用して符号化される 1 0 1。これにより中間語 Z W が形成され、この中間語は後のステップで“パンチング”される。パンチングの下で、中間語 Z W のビットの選択が行われる。この選択は、使用されるパンチングコードに依存し、かつパンチングコードにより設定される。さらに中間語 Z W は伝送すべき通信に分配される。ここで第 1 の通信 N 1 が形成され、この通信は少なくとも情報語 I と情報を含んでいる。この情報は、第 2 のコンピュータユニットにおける第 1 の通信 N 1 のデコードの際に伝送エラーのエラー識別のために使用される。さらに別の通信 N i が中間語 Z W から形成され、第 1 のコンピュータユニット C 1 に記憶さえる。インデクス i によりそれぞれ別の通信 N i が一義的に識別される。インデクス i は任意の自然数である。値 2 を有するインデクス i により例えば第 2 の通信 N 2 が、値 3 を有するインデクス i により第 3 の通信が示される。さらなる通信 N i はそれぞれ、第 1 の通信 N 1、ないし別の通信 N i に対する冗長情報を含んでおり、これらは以前に伝送された通信 N 1 ~ N i - 1 と共に第 2 のコンピュータユニット C 2 で情報語 I のエラー補正を伴うデコードに使用される。エラー補正を伴うデコードとはこの関連から以下、第 2 のコンピュータユニット C 2 へのさらなる通信 N i の伝送後のステップであると理解されたい。

通常はそれぞれ 1 つの別の通信 N i が第 2 のコンピュータユニット C 2 に伝送され、このとき別の通信 N i は、デコードされずに第 2 のコンピュータユニット C 2 に中間記憶された、以前に受信された通信と共にデコードされる。

第 1 の通信 N 1 を第 1 のコンピュータユニット C 1 から第 2 のコンピュータユニット C 2 に伝送した後 1 0 2、第 1 の通信 N 1 は第 2 のコンピュータユニット C 2 で受信され 1 0 3、デコードされ 1 0 4、そして例えば付加的ビットシーケ

ンスCRCおよび／またはテールビットTに基づくエラー識別方法がデコードされた第1の通信N1に対して適用される105。

第1の通信N1がエラー無しで伝送されたなら、デコードにより得られた情報語Iを第2のコンピュータユニットで処理することができる。

しかしオプションとして付加的に設けられたエラー補正方法によって解決できないエラー、例えば伝送エラーが識別されると、パンチングコードの場合は第1の通信N1に対する冗長情報が必要になる。必要な冗長情報は別の通信Niに含まれている。この冗長情報を得るために、バックシグナリング通信Rが第2のコンピュータユニットC2で符号化され106、第1のコンピュータユニットC1に伝送される107。バックシグナリング通信Rによりさらなる通信Niが要求される。

バックシグナリング通信Rは第1のコンピュータユニットC1により受信され108、デコードされ109そして評価される。

バックシグナリング通信Rの構成が図2に示されている。バックシグナリング通信Rは少なくとも次の情報を有している。

- ・逆方向情報フィールドPT。ここにはバックシグナリング通信Rにより付加情報が要求されているか否かが示されている。逆方向情報フィールドPTは例えば1ビットにより実現することができ、第1のビット値によりさらなる通信Niが要求されていることを示す。

- ・シーケンス番号フィールドSN。このフィールドはカウンタを含み、例えば0から31の数値領域をカバーするため5ビット幅である。シーケンス番号フィールドSNにより、バックシグナリング通信Rの所定の情報語Iに対する所属性が一義的に表される。

- ・要求されるさらなる通信の情報を有する要求フィールドID。バックシグナリング通信Rのこのフィールドは本発明ではちょうど1ビットの長さを有する。

もちろん付加的情報フィールドをバックシグナリング通信Rに固有のプロトコルで備えることができる。バックシグナリング通信Rが逆方向情報フィールドPTを有していない変形実施例も可能である。



第 1 の通信 N 1 の伝送の際に発生したエラーに基づ

き第 2 の通信がバックシグナリング通信 R により要求されると、要求されたさらなる通信の情報フィールド I D は第 1 の値を有する。

第 1 の通信 N 1 が第 1 のコンピュータユニット C 1 から送信された後、バックシグナリング通信 R が第 2 のコンピュータユニット C 2 により受信されると、要求フィールド I D は第 1 の値を有し、これにより第 1 のコンピュータユニット C 1 は第 2 の通信 N 2 が要求されていることを識別する。

要求フィールドに第 1 の値を有するバックシグナリング通信 R に基づいて、第 1 の通信 N 1 に対する付加的冗長情報を備えた第 2 の通信 N 2 が第 1 のコンピュータユニット C 1 から第 2 のコンピュータユニット C 2 へ伝送される 1 1 0。

第 2 のコンピュータユニット C 2 では、第 2 の通信 N 2 が受信され 1 1 1、記憶される。符号化された状態で第 2 のコンピュータユニット C 2 に記憶されていた第 1 の通信 N 1 が第 2 の通信 N 2 と共にデコードされる 1 1 2。ここから形成されたデコードされた通信に対し再びエラー識別方法が適用される。

再びエラーが識別されると、別のバックシグナリング通信 R が符号化され、第 1 のコンピュータユニット C 1 に伝送される。このバックシグナリング通信 R で第 3 の通信 N 3 が要求される。このことは要求フィールド I D の第 2 の値により表される。バックシグナリ

ング通信 R が第 1 のコンピュータユニット C 1 で受信され、要求フィールド I D が評価される。要求フィールド I D にある第 2 の値によって第 1 のコンピュータユニットでは、第 3 の通信 N 3 が要求されていることが識別される。要求フィールド I D のこの値に基づき、第 3 の通信 N 3 が第 2 のコンピュータユニット C 2 に伝送される。

第 3 の通信 N 3 が第 2 のコンピュータユニット C 2 で受信されると、符号化された第 1 の通信 N 1、符号化された第 2 の通信 N 2 および第 3 の通信 N 3 が共にデコードされる。ここから形成されたデコードされた通信に対し、再びエラー識別方法が適用される。

エラーが識別されると、さらなるバックシグナリング通信 R が符号化され、第 1 のコンピュータユニット C 1 に伝送される。このバックシグナリング通信 R で第 4 の通信 N 4 が要求される。このことは要求フィールド I D の第 1 の値に示されている。

これらのステップはインタラクティブに、受信された通信を第 2 のコンピュータユニット C 2 でエラー無しでデコードできるまで繰り返される。各反復ステップでは、それぞれ別の通信 N i が要求される。このそれぞれ別の通信は、各反復ステップによりそれぞれ値を変化する要求フィールド I D によって表される。

統合された通信のデコードがエラー無しで可能であれば（これに関して、付加的冗長情報の量が多くなれば

なるほど、すなわちさらなる通信 N i の数が増えればエラー無しでのデコードの確率も高くなる）、エラー無しでデコードされた通信は情報語 I を含んでおり、これが処理される。

図 3 a と b には、2 つの方法経過が示されている。

個々の通信のそれぞれの伝送方向にある下向矢印（雷形）により、相応する通信の際の伝送時にエラーの発生することが示される。

図 3 a では、第 1 の通信 N 1 の伝送の際にエラーが発生する。このエラーは第 2 のコンピュータユニット C 2 で識別され、バックシグナリング通信 R が第 1 のコンピュータ C 1 に伝送される。バックシグナリング通信 R の要求フィールド I D は第 1 の値、例えば値 0 を有する。これに基づいて第 2 の通信 N 2 が第 2 のコンピュータユニット C 2 に伝送される。

図 3 b では、第 1 の通信 N 1 と第 2 の通信 N 2 の伝送時にエラーが発生する。ここでは、要求フィールド I D に第 1 の値を有するバックシグナリング通信 R により第 2 の通信 N 2 が要求される。この場合第 2 の通信 N 2 の伝送は図 3 b に示すように大きく妨害され、第 2 の通信 N 2 は第 2 のコンピュータユニット C 2 に到達しない。

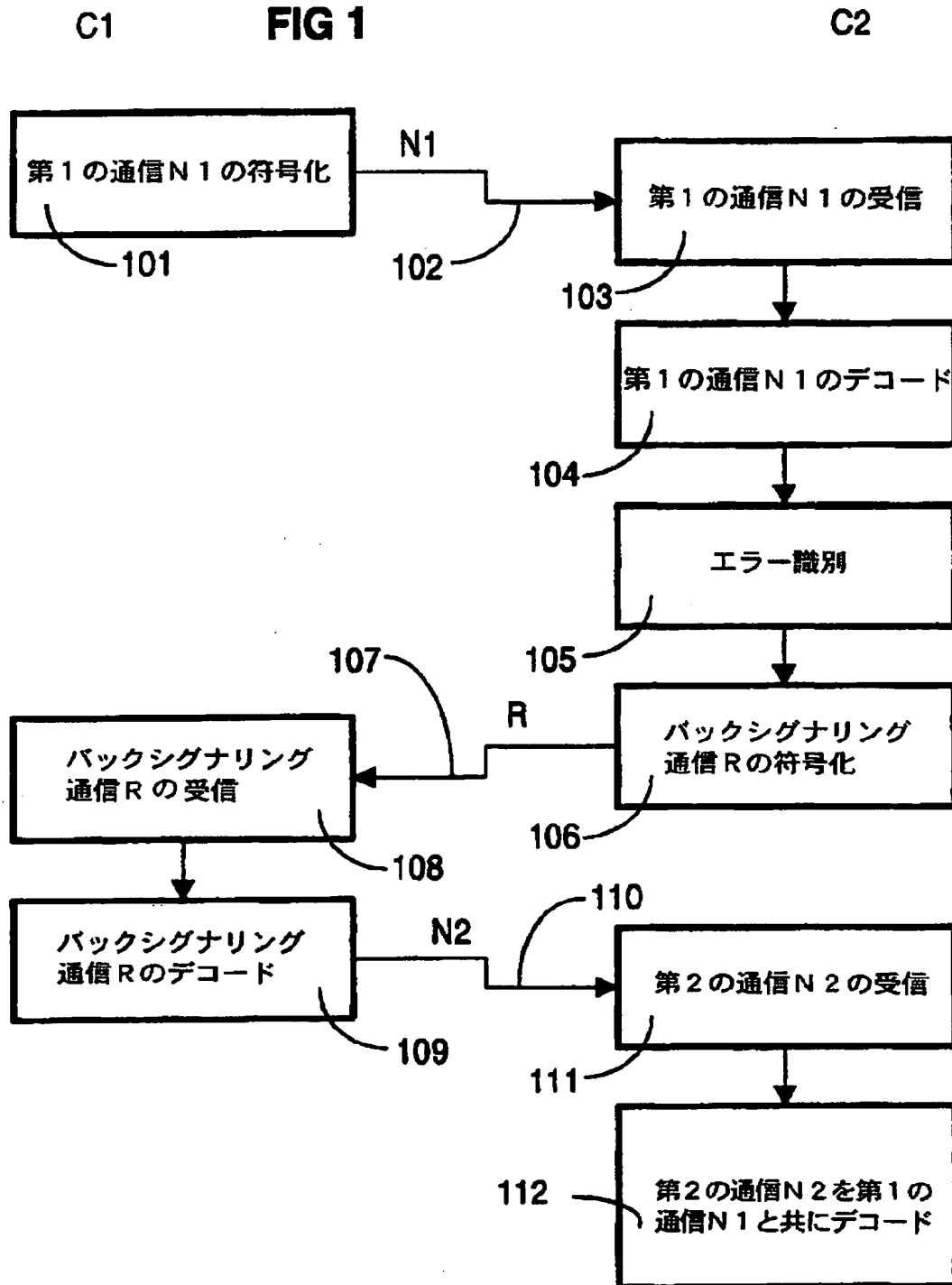
タイムカウンタ T の経過後、第 2 のコンピュータユニット C 2 では、要求した通信 N 2 が到着しなかった通信 N 2 を再度、要求すべきであると判断する。

このために第2のコンピュータユニットは、要求フィールドIDに第1の値を有するさらなるバックシグナリング通信Rを送信する。第21のコンピュータユニットC1はこの通信の受信後、再度、通信N2を送信する。

この例は要求フィールドIDにおけるカウンタの必要性を明らかにする。すなわち第1のコンピュータユニットC1から要求に基づいていずれにしろ第3の通信N3が送信されることとなれば、第3の通信N3は第2のコンピュータユニットC2において正しく配属されないこととなり、デコードは不可能になろう。

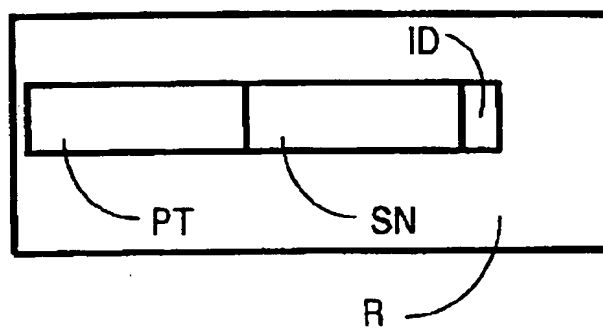
しかしそれぞれ要求された通信を一義的に識別するためには、要求フィールドIDに1ビットあれば十分である。なぜなら第1のコンピュータユニットC1は、それぞれすでに送信された通信を繰り返さなければならないのか、または次の通信を送信すべきなのかを知れば良いだけだからである。

【図 1】



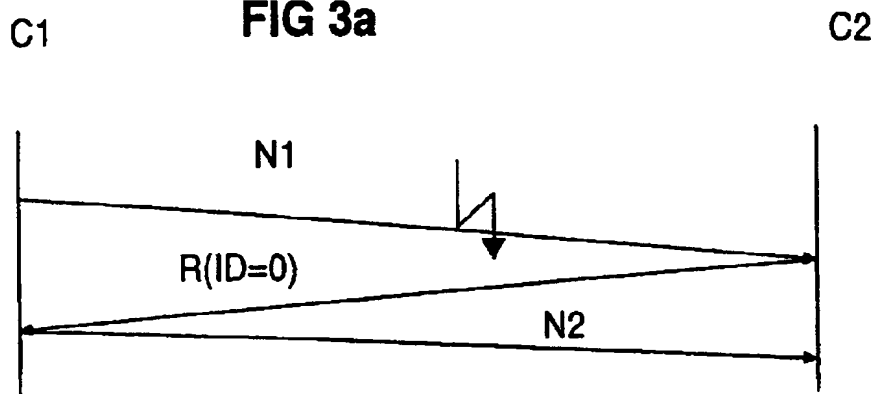
【 図 2 】

FIG 2



【 図 3 】

FIG 3a

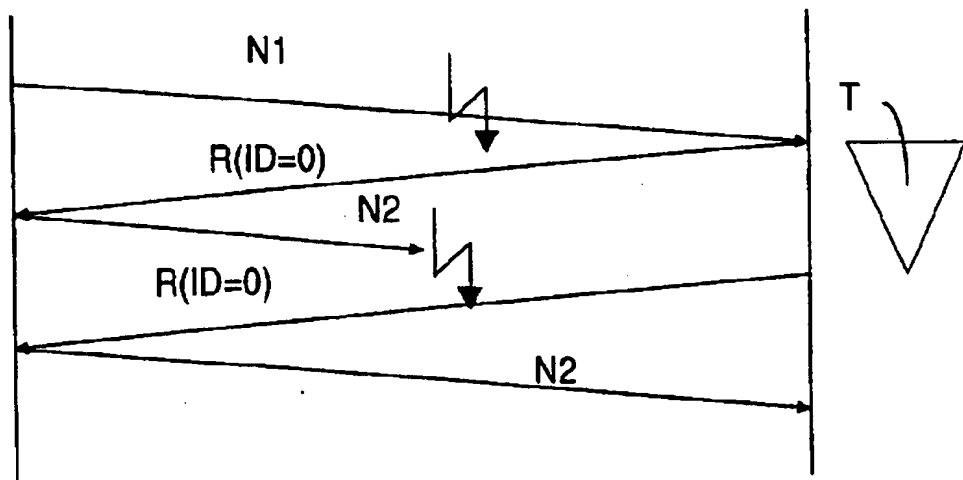


【 図 3 b 】

C1

FIG 3b

C2



【手続補正書】特許法第184条の8第1項

【提出日】1998年6月9日

【補正内容】

請求の範囲

1. 自動繰り返し要求法（オートマチックリピートリクエスト，ARQ）における、コンピュータ支援されたバックシグナリング方法において、

第1のコンピュータユニット（C1）で、任意のビット数を有する情報語を、パンチングコードを使用して少なくとも第1の通信（N1）および別の通信（Ni， $i = 1 \dots n$ ）に符号化し（101）、

第1のコンピュータユニット（C1）で、第1の通信（N1）を第2のコンピュータユニット（C2）に伝送し（102）、

第2のコンピュータユニット（C2）で、第1の通信（N1）を受信し（103）、

第2のコンピュータユニット（C2）で、第1の通信をデコードし（104）

第2のコンピュータユニット（C2）で、第1の通信（N1）がエラー無しで伝送されたか否かを検査し（105）、

第1の通信がエラー無しで伝送されなかった場合には、少なくとも第1のコンピュータユニット（C1）へのバックシグナリング通信（R）を符号化し（106）、伝送し（107）、

ここでバックシグナリング通信（R）はちょうど1ビットの長さを有する1つの要求フィールド（ID）

を有し、当該要求フィールドにより第2の通信（N2）が識別され、

第1のコンピュータユニット（C1）で、バックシグナリング通信（R）を受信し（108）、デコードし（109）、

要求された第2の通信（N2）を第2のコンピュータユニット（C2）に伝送し（110）、

当該第2の通信（N2）には、第1の通信（N1）に対する付加情報がエラー

補正のために含まれており、当該付加情報は第 1 の通信 (N 1) と共に第 2 のコンピュータユニット (C 2) でエラー補正に使用され、

第 2 の通信 (N 2) を第 2 のコンピュータユニット (C 2) で受信し (1 1 1)、第 1 の通信 (N 1) と共にデコードする (1 1 2)、  
ことを特徴とする方法。



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.  
PCT/DE 97/00924

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 H04L1/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	IEEE TRANSACTIONS ON COMMUNICATIONS, vol. 36, no. 4, April 1988, pages 389-400, XP000670428 HAGENAVER J: "RATE-COMPATIBLE PUNCTURED CONVOLUTIONAL CODES (RCPC CODES) AND THEIR APPLICATIONS" cited in the application see the whole document --- -/-	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☐ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*B\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 August 1997

Date of mailing of the international search report

16.09.1997

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 LV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

GHIGLIOTTI, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internau	Application No
PCT/DE 97/00924	

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	<p>1996 IEEE 46TH. VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, MOBILE TECHNOLOGY FOR THE HUMAN RACE ATLANTA, APR. 28 - MAY 1, 1996, vol. 1, 28 April 1996, INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS, pages 277-281, XP000594298</p> <p>GAGNAIRE M ET AL: "AN INTELLIGENT HYBRID TYPE-II ARQ/FEC LOGICAL LINK CONTROL PROTOCOL FOR GSM MOBILE COMMUNICATION SYSTEM"</p> <p>see page 278, left-hand column, line 12 - line 14</p> <p>see page 278, right-hand column, line 5 - line 8</p> <p>-----</p>	1-3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**